

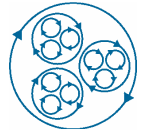


Technische Dynamik

und

Finite Elemente

Dr.-Ing. Gerhard Krause



Inhaltsverzeichnis

1. Grundgleichungen

- 1.1 Definitionen
- 1.2 Einmasseschwinger ohne Dämpfung
- 1.3 Einmasseschwinger mit Dämpfung
- 1.4 Einmasseschwinger mit Dämpfung und harmonischer Anregung
- 1.5 Beispiele für Einmasseschwinger

2. Transiente Anregung im Zeitbereich

- 2.1 Impulsanregung
- 2.2 Duhamel Integral
- 2.3 Numerische Entwicklung der Schwingungsantwort mit Hilfe des Duhamel Integrals

3. Harmonische und periodische Anregung

- 3.1 Harmonische Anregung im Frequenzbereich
- 3.2 Fourierreihe für eine periodische Funktion
- 3.3 Fourierkoeffizienten für linearisierte Zeitfunktion

4. Berechnung von Eigenwerten und Eigenformen

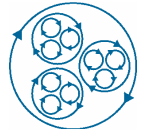
- 4.1 Eigenwertaufgabe (EWA)
- 4.2 Berechnung von Eigenformen und Eigenfrequenzen
- 4.3 V. Mises'sche Vektoriteration
- 4.4 Inverse Vektoriteration
- 4.5 Simultane Vektoriteration
- 4.6 Komplexe Eigenwertaufgabe

5. Direkte Transiente Dynamik

- 5.1 Bewegungsgleichung
- 5.2 Zeitintegrationsmethoden: Implizite Verfahren
- 5.3 Newmarks β -Verfahren
- 5.4 Wilson 0-Methode
- 5.5 Zentrale Differenzen
- 5.6 Verfahren von Houbolt
- 5.7 Die α -Methode
- 5.8 Wahl des Zeitschritts
- 5.9 Zeitintegrationsmethode: Explizite Verfahren
- 5.10 Explizites Verfahren mit Massenmatrix
- 5.11 Zentrale Differenzen
- 5.12 Newmark β -Verfahren
- 5.13 Explizites Verfahren mit Steifigkeitsmatrix
- 5.14 Ritz Vektoren

6. Modale Transiente Analyse

- 6.1 Modale Gleichungen
- 6.2 Modales Residuum



7. Dämpfung

- 7.1 Proportionale Dämpfung zu Masse und Steifigkeit
- 7.2 Materialdämpfung

8. Frequenzanalyse: Mehrmasseschwinger mit harmonischer Anregung

- 8.1 Modalanalyse im Frequenzbereich
- 8.2 Direkte Analyse im Frequenzbereich
- 8.3 Zweimassenschwinger mit Dämpfung und harmonischer Anregung
- 8.3 Lösung mit Hilfe der Modalanalyse
- 8.4 Direkte Frequenzanalyse

9. Antwortspektrumverfahren

- 9.1 Überlagerungsformeln
- 9.2 Erdbebenauslegung
- 9.3 Definition
- 9.4 Ermittlung der Erdbebenanregung
- 9.5 Boden-Bauwerk-Wechselwirkung
- 9.6 Berechnung von Etagenantwortspektren

10. Statische Ersatzlasten

- 10.1 Ersatzbeschleunigungen
- 10.2 Aufpralllasten

11. Beispiele zur Dynamik

- 11.1 Eigenfrequenzen, Eigenformen
- 11.2 Ungefesselte Eigenfrequenzen, Eigenformen
- 11.3 Direkte Transiente Analyse
- 11.4 Direkte Transiente Zeitintegration
- 11.5 Modale Transiente Analyse
- 11.6 Direkte Frequenz Analyse

12. Literatur

13. Anhang